



UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES**

ESCUELA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

TEMA: EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE OCHO VARIEDADES Y SEIS LÍNEAS DE FREJOL (*Phaseolus vulgaris L*) ARBUSTIVO EN UNA LOCALIDAD DE LOS CANTONES ANTONIO ANTE Y URCUQUÍ DE LA PROVINCIA DE IMBABURA.

Darwin Hernán Valenzuela Cheza

AUTOR:

Ing. Carlos Cazco

DIRECTOR

Ing. Germán Terán

ASESOR

Ing. Galo Varela

ASESOR

Ing. Eduardo Gordillo

ASESOR

AÑO: 2010

LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN:

EN LA LOCALIDAD DE AGUALONGO DE PAREDES DE LA PARROQUIA DE SAN ROQUE (ANTONIO ANTE) Y LA GRANJA “ADYS” DE LA PARROQUIA URBANA URCUQUÍ (URCUQUÍ).

BENEFICIARIOS:

PRODUCTORES Y COMUNEROS DE AGUALONGO DE PAREDES DE LA PARROQUIA DE SAN ROQUE (ANTONIO ANTE) Y URCUQUÍ DE LA PROVINCIA DE IMBABURA

HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR



APELLIDOS: VALENZUELA CHEZA

NOMBRES: DARWIN HERNÁN

C. CIUDADANIA: 100225483-5

TELEFONO CONVENCIONAL: (06)2606-746

TELEFONO CELULAR: 098911023

DIRECCION: Imbabura- Ibarra- Barrio “El Olivo” Av. 17 de Julio.

E-mail: deansadrian@hotmail.com

AÑO: 2010

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE OCHO VARIEDADES Y SEIS LÍNEAS DE FRÉJOL (*Phaseolus vulgaris* L) ARBUSTIVO EN UNA LOCALIDAD DE LOS CANTONES ANTONIO ANTE Y URCUQUÍ DE LA PROVINCIA DE IMBABURA.

INTRODUCCIÓN

PROBLEMA

En la actualidad, el Ecuador a pesar de que posee una rica diversidad de producción de alimentos, el déficit nutricional en la población constituye un grave problema en constante crecimiento, debido a una mala alimentación, vinculada estrechamente con los estratos menos favorecidos, especialmente en el área rural, cuyas unidades productivas son pequeñas. Se considera además, la dificultad de adquirir productos ricos en proteínas de bajo costo para su consumo.

Por otra parte, el fréjol (*Phaseolus vulgaris*), es un cultivo que constituye una alternativa alimenticia por contener altos porcentajes de proteínas vegetal (20% en grano seco, carbohidratos, minerales y fibra), necesarios para la dieta humana que puede garantizar una alimentación balanceada, (Peralta E. et al, 2007). Sin embargo, aún siendo en nuestro país, la leguminosa alimenticia de consumo humano más importante, tanto por su superficie sembrada y comercialización, su consumo es inferior al de otros países del área andina como Bolivia, que ocupa el primer lugar con 10Kg/persona/año, y sólo 2,6 Kg /año, corresponde a Ecuador. (Valladolid, et al, 1998).

En las comunidades rurales de la provincia de Imbabura, las limitantes productivas están dadas principalmente a la falta de variedades mejoradas con buen rendimiento, resistente a plagas y enfermedades, el uso excesivo de pesticidas, poca adopción a nuevas tecnologías, y menor conocimiento del comportamiento agronómico de las diferentes variedades de fréjol que se cultivan, lo cual ha influido a la elevación de los costos de producción del cultivo, ocasionando además, un menor interés productivo y comercial de la leguminosa en la población rural. Afectando así,

directamente en la diversificación de la dieta alimenticia y las necesidades nutricionales de las familias del área rural de escasos recursos económicos.

JUSTIFICACION

El propósito fundamental de esta investigación es obtener una respuesta agronómica sobre el comportamiento de nuevas variedades y líneas mejoradas de fréjol arbustivo, cuyos resultados permitirán al pequeño productor, elegir con certeza, la variedad o línea de fréjol con las mejores características productivas, de tal forma, el pequeño productor logre incorporarse a la gran producción consolidada de nuestra provincia.

RESUMEN

La presente investigación, se realizó en dos localidades de provincia de Imbabura, siendo la localidad 1 la parroquia, San Roque (Antonio Ante), ubicada a una altitud de 2424 msnm, con una temperatura promedio de 16 °C y una precipitación anual de 752 mm y la localidad 2 la parroquia urbana, Urcuquí (San Miguel de Urcuquí), ubicada a una altitud de 2384 msnm, con una temperatura promedio de 17 °C y una precipitación anual de 625 mm.

El objetivo general fue: Evaluar el comportamiento agronómico de ocho variedades y seis líneas de fréjol (*Phaseolus vulgaris*) arbustivo en las localidades de San Roque, del cantón Antonio Ante y Urcuquí del cantón San Miguel de Urcuquí.

Los objetivos específicos de esta investigación fueron:

- Identificar las líneas o las variedades de fréjol arbustivo con el mejor desempeño en las parroquias de San Roque y Urcuquí.
- Evaluar la reacción de las líneas y variedades de fréjol a las enfermedades presentes en las localidades de San Roque (Antonio Ante) y Urcuquí.
- Realizar un análisis económico de las variedades y líneas con mejor rendimiento kg/ha, en las dos localidades.

La hipótesis alternativa fue “El comportamiento agronómico y el rendimiento productivo de las ocho variedades y seis líneas de fréjol arbustivo a evaluar, es similar en las dos localidades”.

El diseño estadístico utilizado en esta investigación fue un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con 14 tratamientos y 3 repeticiones en cada localidad y luego se realizó el análisis combinado. El diseño fue constituido en un arreglo grupal, donde el fréjol Rojo Moteado de hábito II con 6 tratamientos representó el primer grupo, el Rojo Moteado de hábito I con 4 tratamientos el

segundo grupo y los canarios de hábito I con 4 tratamientos el tercer grupo. Al encontrar diferencias significativas entre variedades se utilizó la prueba de Tukey al 5%, además de la prueba DMS al 5% para localidades.

La superficie del ensayo en cada localidad fue de 800m², dividido en 42 parcelas de 7.2m², correspondiendo a 6.3m² (3.5m x 1.8m), el área de la parcela neta.

Las variables evaluadas fueron:

Con Análisis Estadístico: Porcentaje de emergencia, Altura de la planta, Número de vainas por planta, Longitud de la vaina, Número de granos por vaina, Porcentaje de plantas a la cosecha, Peso de 100 granos seco (gr), Rendimiento en grano seco (kg/ha).

Sin Análisis Estadístico: Días a la floración, Adaptación vegetativa (vigor), Días al Envainamiento, Días a la madurez fisiológica, Adaptación Reproductiva (carga), Días a la cosecha en seco, Color del grano seco, Forma del grano, Reacción a Roya (*Uromyces appendiculatus*), Reacción a Antracnosis (*Colletotrichum Lindemuthianum*), Reacción a Mancha angular (*Phaeoiariopsis griseola*), Reacción a pudriciones de raíz, Reacción a Ascoquita (*Phoma exigua*).

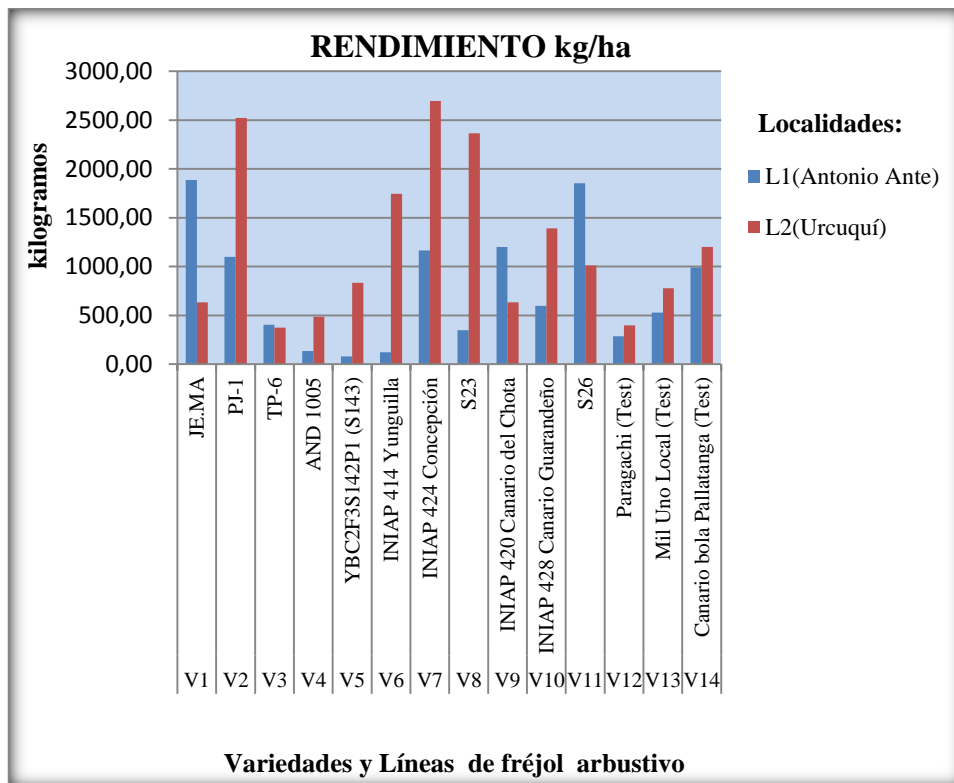
En donde para la evaluación de adaptación vegetativa (vigor) y Reproductiva (carga), Se utilizó las escalas del Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de fréjol utilizada por el CIAT (1991), es: (1 – 3 = Buena); (4 – 6 = Intermedia);

(7 – 9 = Mala), y para resistencia a enfermedades: (1–3 = Resistente);

(4–6 = Intermedia) y (7–9 = Susceptible).

Luego de analizar y discutir los resultados podemos concluir que las variedades JE.MA (Grupo1, Rojo moteado, Tipo II); INIAP 424 Concepción (Grupo1, Rojo moteado, Tipo I) y la línea S26 (Grupo1, Amarillo canario, Tipo I), con rendimientos de 1885.7 kg/ha; 1165.6 kg/ha y 1855.03 kg/ha, respectivamente, son las de mejor rendimiento en la localidad 1(San Roque). Mientras que en las

localidad 2(Urcuquí), la línea PJ-1(Grupo1, Rojo moteado, Tipo II) y las variedades INIAP 424 Concepción (Grupo1, Rojo moteado, Tipo I); INIAP 428 Canario Guarandéño (Grupo1, Amarillo canario, Tipo I), son las de mejor rendimiento en grano seco con promedios de 2523.8 kg/ha; 2694.7 kg/ha y 1391.6 kg/ha, respectivamente.



Comparación del Rendimiento Kg/ha de ocho variedades y seis líneas de fréjol arbustivo (*phaseolus vulgaris L*), entre localidades.

SUMMARY

This research entitled in two localities of the province of Imbabura, being the local one parish, San Roque (Antonio Ante), located at an altitude of 2424 meters, with an average temperature of 16 ° C and annual precipitation of 752 mm and the town two urban parishes, Urcuquí (San Miguel de Urcuquí), located at an altitude of 2384 meters, with an average temperature of 17 ° C and annual precipitation of 625 mm.

The general objective was: To evaluate the agronomic performance of eight varieties and six lines of beans (*Phaseolus vulgaris*) bush in the towns of San Roque, Antonio Ante Canton and the Canton Urcuquí San Miguel de Urcuquí. The specific objectives of this research were:

- Identify the lines or bush bean varieties with the best performance in the parishes of San Roque and Urcuquí.
- Assess the reaction of the lines and varieties of beans to the diseases present in the towns of San Roque (Antonio Ante) and Urcuquí.
- Perform an economic analysis of the varieties and lines with better rendimiento kg / ha in the two locations.

The alternative hypothesis was "The agronomic performance and yield from eight varieties and six lines of bush beans to assess, are similar at both sites."

The statistical analysis used in this research design was a Randomized Complete Block (RCBD) with 14 treatments and 3 replications in each location and then performed the combined analysis. The design was incorporated in a group basis, where the red mottled beans habit II with 6 treatments represented the first group, the Red Spotted habit I 4 treatments with the second group and the canaries of habit I 4 treatments with the third group. Finding significant differences between varieties, the test of Tukey to 5% in addition to the LSD test at 5% for localities.

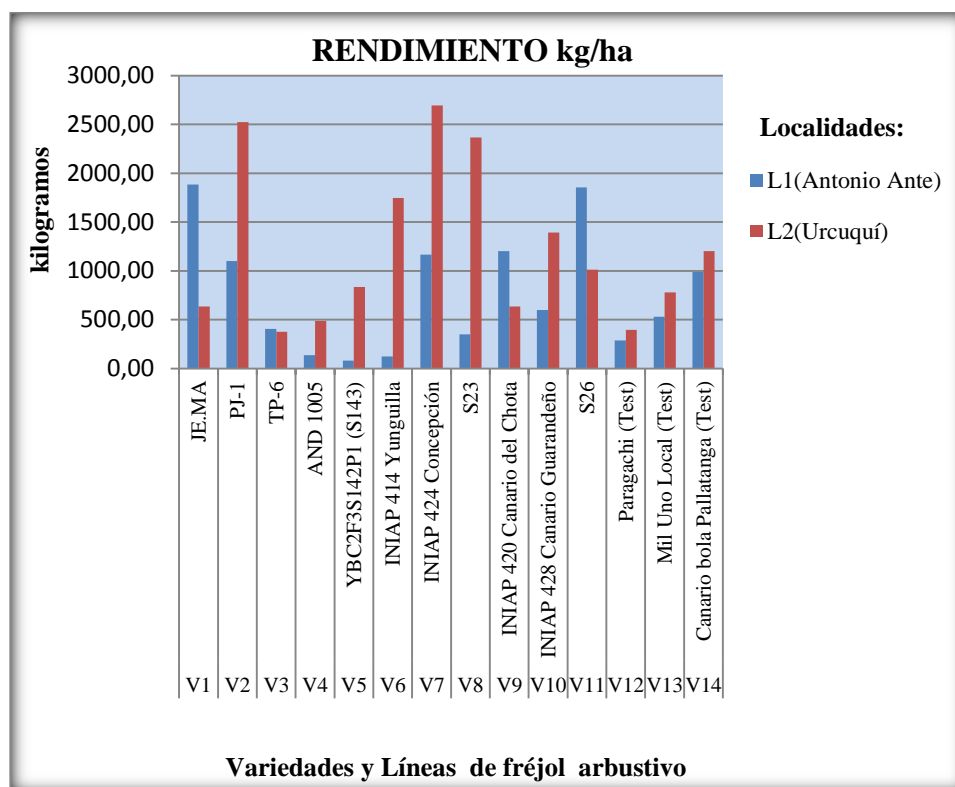
The test surface of 800m² each location was divided into 42 plots of 7.2m², corresponding to 6.3m² (3.5mx 1.8m), the net plot area.

The variables evaluated were:

With Statistical Analysis: Percentage of emergence, plant height, number of pods per plant, pod length, number of grains per pod, percentage of plants at harvest, dry weight of 100 grains (gr), grain yield dry (Kg / ha).
No statistical analysis: days to flowering, vegetative Adaptation (force), the sheathing Days, Days to physiological maturity, Reproductive Adaptation (charge), days to harvest dry, dry grain color, grain shape, reaction to rust (*Uromyces appendiculatus*), Reaction to Anthracnose (*Colletotrichum Lindemuthianum*), angular reaction Mancha (*Phaeoariopsis griseola*), root rot reaction, reaction Ascoquita (*Phoma exigua*).

Where to evaluate vegetative adaptation (fitness) and reproductive (loading) We used the scales of the Standard System for the Evaluation of bean germplasm used by CIAT (1991), is (1-3 = Good), (4-6 = Intermediate); (7-9 = Bad), and disease resistance: (1-3 = resistant); (4-6 = Intermediate) and (7-9 = Susceptible).

After reviewing and discussing the results we can conclude that the varieties JE.MA (Group1, Red Spotted, Type II); INIAP 424 Concepción (Group1, Red Spotted, Type I) and the line S26 (Group1, Canary Yellow, Type I) , with yields of 1885.7 kg / ha; 1165.6 kg / ha and 1855.03 kg / ha, respectively, are the best performing in the town in January (San Roque). While in the site 2 (Urcuquí), the line PJ-1 (Group 1, red mottled, Type II) and 424 varieties INIAP Concepción (Group1, mottled red, Type I); INIAP Guarandéño Canario 428 (Group1, Yellow Canary Type I), are the best dry grain yield averaged 2523.8 kg / ha and 2694.7 kg / ha and 1391.6 kg / ha, respectively.



Comparación del Rendimiento Kg/ha de ocho variedades y seis líneas de fréjol arbustivo (*phaseolus vulgaris L*), entre localidades.

MATERIALES Y EQUIPOS.

MATERIAL EXPERIMENTAL

Semilla: Variedades y Líneas mejoradas

MATERIALES

1. Piola
2. Flexómetro
3. Malla
4. Madera (pingos, estacas)
5. Letreros de identificación: 86 unidades
6. Fundas de papel: 84 unidades
7. Fertilizantes: *18-46-0:(3.5-4.5 gr/pl.).*Sulpomag:(2.0 gr/pl.).*Urea:(0.5 gr/pl)

8. Insecticidas:*Thiodan(Endosulfan),50cc/20lts.*Diabolo(Dimetoato),40cc/20lt.
*Karate(Lambda),15cc/20Lts.*Nuvacrón(Monocrotofos),10cc/20lts.*Aceite
de mesa,5cc/kg de semilla.
9. Costales:84 unidades
10. Cuaderno de campo

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- | | |
|--------------------------|---------------|
| 1. Bomba de Fumigar | 7. Azadón |
| 2. Balanza gramera | 8. Pala recta |
| 3. Calculadora | 9. Rastrillo |
| 4. Cámara fotográfica | 10.Machete |
| 5. Materiales de oficina | 11.Combo |
| 6. Computador | |

CONCLUSIONES

Luego de analizar los resultados de la presente investigación se ha obtenido las siguientes conclusiones.

1. En el porcentaje de germinación, todas las variedades demostraron proceder de una buena calidad de semilla en cuanto a su emergencia se refiere, a excepción de la variedad Mil Uno que presentó porcentajes inferiores al 50% de emergencia en las dos localidades, cuya variedad fue conseguida en las mismas localidades del ensayo.
2. En la localidad 2(Urcuquí), la presencia Trozadores (*Agrotis spp*), incidió a una disminución de plantas, previo a la toma de registro de datos para el porcentaje de emergencia a los 20 días después de la siembra, siendo la variedad INIAP 420 Canario del Chota, la más afectada. Si bien es cierto la detección de esta plaga fue a tiempo oportuno para su control, el daño causado fue significativo ya que esta plaga es de hábito nocturno.
3. La línea YBC2F3SA42P1(S143), del Grupo 2, Rojo moteado Tipo I, presentó un comportamiento agronómico diferente entre las dos localidades, debido a la presencia de excesivas lluvias en San Roque - Antonio Ante (localidad 1), causando alta humedad en el suelo lo cual favoreció a pudriciones radiculares y por ende pérdidas de plantas, además de un bajo rendimiento.
4. La variedad JE.MA presentó la mayor altura a la Madurez fisiológica, con un promedio de 45.6 cm en la localidad de San Roque (Antonio Ante), mientras que en la localidad de Urcuquí, la variedad INIAP 424 Concepción fue la variedad con mayor altura con un promedio de 40.3 cm.

5. De acuerdo a la escala del Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de fréjol utilizada por el CIAT (1991), las variedades JE.MA, PJ-1, INIAP 420 Canario del Chota y la línea S26, mostraron excelente resistencia a roya (*Uromyces apendiculatus*), en las dos localidades con un promedio de 1 en una escala del 1 a 9, en donde: 1 a 3= muy resistente.
6. Las variedades JE.MA, INIAP 424 Concepción, INIAP 420 Canario del Chota y Canario bola Pallatanga, de acuerdo a la escala del Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de fréjol utilizada por el CIAT (1991), tuvieron la calificación de muy buena (1 a 3), en las dos localidades, en cuanto a la adaptación vegetativa (vigor), y adaptación reproductiva (carga).
7. En Urcuquí (localidad 2), mediante la escala de evaluación de Antracnosis (*Colletotrichum Lindemuthianum*), se registró la calificación, con un promedio grupal de: 1 a 2 en las variedades del Grupo3, Amarillo Canario y de 1 a 4 para pudriciones radiculares en todas las variedades y líneas en estudio, a excepción de la variedad Mil Uno que demostró una resistencia susceptible, con un promedio de 7 a 9, en las dos localidades
8. De acuerdo a la escala del Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de fréjol utilizada por el CIAT (1991) que es de 1 a 9, se encontró mejor resistencia de las variedades en estudio a Mancha angular (*Phaeoiariopsis griseola*), y a Ascoquita (*Phoma exigua*), en la localidad 1(San Roque-Antonio Ante) con un promedio grupal de 1 a 2, equivalente a muy resistente.

9. La variedad JE.MA resultó ser la más tardía en las dos localidades, sin embargo esta presentó buenas características agronómicas, ideales para su cultivo.

10. Las variedades JE.MA; INIAP 424 Concepción y la línea S26, alcanzaron los mayores rendimientos en San Roque-Antonio Ante, con promedios de 1885.19 kg/ha; 1164.55 kg/ha y 1855.03 kg/ha, respectivamente. Mientras que en Urcuquí, la línea PJ-1y las variedades INIAP 424 Concepción e INIAP 428 Canario Guarandño, fueron las variedades que mejores rendimientos alcanzaron, con promedios de 2523.8 kg/ha; 2694.7 kg/ha y 1391.5 kg/ha, respectivamente.

11. En Urcuquí (localidad 2), fue mejor el rendimiento en grano seco con un promedio de 1219.5kg/ha, mientras que en San Roque-Antonio Ante (localidad 1), se obtuvo un promedio de 764.5 kg/ha de producción.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar investigaciones de adaptabilidad de la línea YBC2F3SA42P1 (S143), en sectores de menor altitud a 2400 m.s.n.m y con una precipitación anual de 625mm, para evitar pérdidas de plantas por pudrición radicular.
2. Realizar futuras investigaciones en sectores de menor altitud a 2400 m.s.n.m. con transferencia de tecnología, mediante niveles de fertilización con las variedades JE.MA, INIAP 424 Concepción, INIAP 428 Canario Guarandño y las líneas PJ-1, S26, las cuales obtuvieron los mejores rendimientos kg/ha en el presente estudio.
3. Se recomienda realizar ensayos con alternativas de control de malezas y plagas con las variedades JE.MA e INIAP 420 Canario del Chota en la localidad de Urcuquí.
4. Si se decide sembrar la variedad INIAP 428 Canario Guarandño, se recomienda aumentar la distancia entre sitio o golpe de siembra para obtener mejor rendimiento de producción.

BIBLIOGRAFIA

1. ARÈVALO, V. (1985). Sistema de Producción y tecnología Del fréjol arbustivo em Pimampiro. Tesis Ingeniería Agroindustrial. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Universidad Técnica del Norte. Ibarra. 10p.
2. BIDWELL, R. S. (1993). Filosofía Vegetal Kingston Ontario. 294p.
3. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL DE AGRICULTURA TROPICAL, (CIAT). (1982). Etapas de desarrollo de la planta de fréjol común. Guía de estudio. Cali, Colombia. 26p.
4. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL DE AGRICULTURA TROPICAL, (CIAT). (1987). Sistema estándar para la evaluación de germoplasma de frijol. Aart van Schoonhoven y Marcial A. Pastor-Corrales (comps.). Cali, Colombia. 56p
5. CEVALLOS, D. (2008). Evaluación de adaptabilidad de 20 variedades de fréjol y líneas de fréjol arbustivo (*Phaseolus vulgaris L.*), de grano rojo y amarillo em El Valle de Intag, Imbabura. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Escuela Politécnica Del Ejército. Santo Domingo. PP. 33-38
6. DELORIT J. RICHA R Y AHLGREN L. HENRY. (1986). Producción Agrícola. México. 42p.

7. ECUADOR. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. (2000). Costos de la Tecnologías de los Principales Cultivos del Ecuador. Quito, INIAP. Publicación Miscelánea N° 98. 144p.
8. LEPIZ, R., MINCHALA, L., JIMENEZ, R. Y VILLACIS, M. (1993). INIAP -414 Yunguilla. Variedad mejorada de fréjol arbustivo para el Austro ecuatoriano. Plegable divulgativo. N° 134. INIAP-PROFRIZA. Estación Experimental. Chuquipata, Ecuador.
9. LÓPEZ, M., FERNANDEZ, F. (1985). Fréjol: Investigación y producción. CIAT, (Centro Internacional de Agricultura Tropical). Cali, Colombia. 417p.
10. MARIOTTI. A. J. (1986). Fundamentos de genética biométrica; aplicaciones al mejoramiento vegetal. Tucumán. Argentina. Universidad Nacional de Tucumán. pp. 89-106.
11. MURILLO, A., PERALTA, E., PINZÓN, J., LÉPIZ, R., ORTEGA, A. (1996). INIAP -418 JE.MA. Variedad mejorada de fréjol arbustivo (*Phaseolus vulgaris L.*), para la cuenca del Río Chota-Imbabura y Carchi. Plegable divulgativo N° 160. INIAP-PROFRIZA-CIAT. Estación Experimental Santa Catalina. Quito.
12. MURILLO, A., PERALTA, E., MAZÓN, N., PINZÓN, J. (2005). INIAP-420. Canario del Chota. Variedad mejorada de fréjol arbustivo de color amarillo. Plegable divulgativo N° 258. INIAP. Programa Nacional de leguminosas y Granos Andinos. Quito.

13. MURILLO, A., PERALTA, E., PINZÓN, J., MONAR, C. (2007). INIAP-428 Canario Guarandeño. Variedad mejorada de fréjol arbustivo para la zona de Guaranda, Chimbo y San Miguel de Bolívar. Plegable divulgativo N° 285. INIAP. Estación Experimental Santa Catalina. Quito.
14. PERALTA, E., VASQUEZ, J., PINZÓN, J., LÉPIZ, R. (1993). INIAP 411, Imbabello, Variedad de fréjol arbustivo. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Plegable divulgativo No. 230. Quito. 15p.
15. PERALTA, E., MURILLO, A., FALCONÍ, E., MONAR, C., PINZÓN, J., Y RIVERA, M. (2007). Manual Agrícola de fréjol y otras Leguminosas, variedades y costos de producción. Publicación Miscelánea No. 135. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. Quito. 70p.
16. PERALTA, E., MURILLO, A., FALCONÍ, E., MONAR, C., PINZÓN, J., Y RIVERA, M. (2007). Manual de campo para el reconocimiento y control de las enfermedades más importantes que afectan al cultivo de fréjol (*Phaseolus vulgaris L.*), en Ecuador. Publicación Miscelánea No. 136. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. Quito. 33p.
17. RAMOS, D. (2006). Comportamiento agronómico de 15 variedades de fréjol (*Phaseolus vulgaris L.*), en la Granja Experimental “La Pradera”. Tesis Ingeniería Agropecuaria. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Universidad Técnica del Norte. Ibarra. pp. 6-23.
18. RUIZ, R., Y RINCON, 1966, El cultivo de frijol, temas de Orientación Agropecuaria N° 139, Bogotá, Colombia, pp: 13, 29, 53, 55.

19. SOSA, P., GUERRERO, C. (2004). Estudio y Adaptación de diferentes Líneas de fréjol voluble (*Phaseolus vulgaris L.*), en el cantón Ibarra, sector “La Victoria”. Tesis Ingeniería Agropecuaria. Facultad en Ciencias Agrícolas y Ambientales. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Ibarra. pp. 15-32.
20. VALLADOLID, J., PANTALEÓN, S., CASTILLO, O., AQUINO, J. (1998). Producción de Menestras DE Exportación para Agricultores. Producción de Leguminosas de grano para exportación. México. pp. 10-25.
21. VÁSQUEZ, J. PERALTA, E., PINZON, J., Y LÉPIZ, R. El fréjol arbustivo en Imbabura, sugerencias para su cultivo. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. Quito. pp. 5-23.
22. VILLE, C. (1992). Enciclopedia de Biología: Adaptación de los organismos al medio ambiente. Sexta edición. 83p.
23. VERISSIMO, L. (2002). Enciclopedia de Práctica de la Agricultura y la Ganadería: Leguminosa de grano. Océano/Centrum. México. pp353-361.

CONSULTAS EN INTERNET.

24. BENSON. (2004). Ayudar a mejorar el bienestar de la familia por medio de una nutrición prácticas agrícolas mejoradas. www.benson.byu.edu
25. FAO. (2002). Manejo integrado de plagas y enfermedades en cultivos hidropónicos en invernadero. www.viarural.com.ar

26. III Censo Agropecuario en el Ecuador. (2000).
www.sica.gov.ec/cadenas/fréjol/docs/frejesp.htm

27. MURILLO, A., PERALTA, E., FALCONÍ, E., MASÓN, N., PINZÓN, J., VARGAS, F., ESTRELLA, P., y KELLY, J.D., Avances del Mejoramiento de fréjol en Ecuador. Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador.
www.iniap-ecuador.gov.ec

28. ROBLES, C. Investigación, Comportamiento y Rendimiento de diez variedades de fréjol de exportación, en diferentes zonas del Litoral Ecuatoriano. www.sica.gov.ec/agronegocios

29. Fréjol común (*Phaseolus vulgaris* L), Origen, taxonomía, etc.
www.tlahui.com/medic/frijol.htm

30. CONCOPE; Oficial, Gobierno Nacional.
<http://www.concope.gov.ec/ecuaterritorial/páginas/apoyo>

31. Fréjol: Fases fenológicas y hábitos de crecimiento de la alubia.
<http://www.rockfound.org.mx/vulgarisdiesp.htm>

32. Morfología general de la planta del fréjol.
<http://www.agronegocios.gogsv/media/gra2fritext.htm>

33. Hábitos de crecimiento y desarrollo del fréjol común.
http://www.uc.cl/sw_educ/cultivos/legumino/frejol/crecimie.htm

34. Fréjol: Valor nutritivo del fréjol frente a otros alimentos.
<http://www.fao.org/docrep/005/y6027s/y6027s06.htm>

35. Fertilización, abonos orgánicos que mejoran la textura del suelo.
www.licasaninet.net

36. FAO. Org. Plagas y enfermedades de las leguminosas.
<http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/aup/pdf/mip.pdf>

37. Principales plagas que atacan a las leguminosas de grano.
<http://www.educar.org/Ecologia/Naturaleza/plagas.asp>

38. Epinotia aporema: Daños en el fréjol común y demás leguminosas.
<http://www.samconet.com>